

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08130543 A**

(43) Date of publication of application: **21.05.96**

(51) Int. Cl

**H04L 12/28**

**H04Q 3/00**

(21) Application number: **06269732**

(22) Date of filing: **02.11.94**

(71) Applicant: **NIPPON TELEGR & TELEPH  
CORP <NTT>**

(72) Inventor: **SATO HIROAKI  
YAMANAKA NAOAKI**

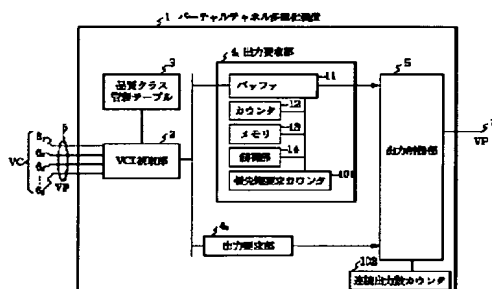
(54) **VIRTUAL CHANNEL MULTIPLEXING DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To guarantee the communication quality for an upper class and to guarantee also the absolute minimum communication quality for a lower class.

CONSTITUTION: When the number of queuing cells of virtual channels  $6_1$  to  $6_n$  in a certain quality class exceeds a previously determined threshold, control for preferentially outputting the cells in the class is executed. When there are plural buffers 11 requesting priority, cells are outputted from a buffer 11 in an upper quality class. When priority is requested, output permission can be continuously outputted to a buffer outputting cells plural times. If no output permission can be obtained at the time of continuously outputting a priority request the previously determined number of times, cells corresponding to a previously determined number are successively canceled from the head. Consequently the whole communication quality of an ATM transfer system can be improved and a network resource can be effectively utilized.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-130543

(43) 公開日 平成8年(1996)5月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/28				
H 0 4 Q 3/00				
		9466-5K	H 0 4 L 11/ 20	G
		9466-5K		F

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-269732

(22) 出願日 平成6年(1994)11月2日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 佐藤 裕明

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 山中 直明

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

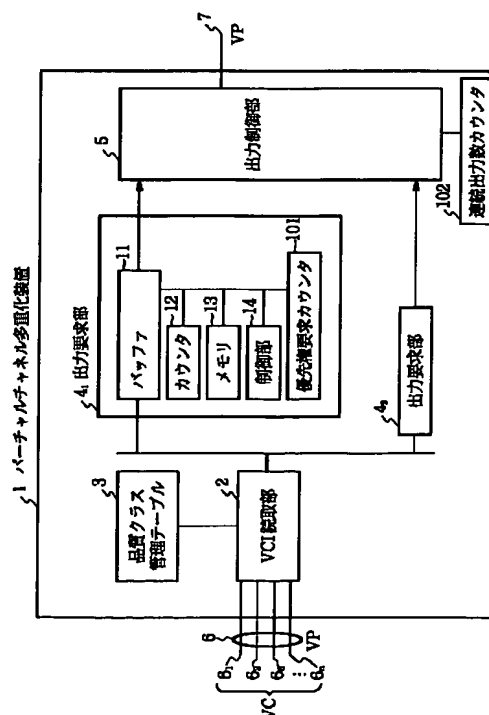
## (54) 【発明の名称】 パーチャルチャネル多重化装置

## (57) 【要約】

【目的】 パーチャルチャネル多重化装置において、上位のクラスの通信品質を保証するとともに、下位のクラスの最低限の通信品質を保証する。

【構成】 ある品質クラスのパーチャルチャネルの待ちセル数が、あらかじめ定めた閾値以上になったら、そのクラスのセルを優先的に出力する制御を行う。また、優先権を要求するバッファが複数ある場合に、より上位の品質クラスのバッファからセルを出力する。また、優先権の要求がある場合に、出力するバッファに対して、複数回連続して出力許可を与えることもできる。あらかじめ定めた回数、連続して優先権の要求をしたにもかかわらず、その間、出力許可が一度も得られなければ、あらかじめ定めた数だけ先頭からセルを廃棄する。

【効果】 A T M転送方式における全体的な通信品質を向上させることができる。網資源を有効利用することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 パーチャルパスを收容しこのパーチャルパスに含まれるパーチャルチャネルを識別するパーチャルチャネル読取部と、この読取部の識別結果にしたがって到来するセルをパーチャルチャネル毎にそれぞれ蓄積する複数 $n$ 個のバッファと、このバッファに蓄積されたセルを出力する出力制御部とを備え、

この出力制御部には、パーチャルチャネル毎に出力順の優先順位があらかじめ設定されたパーチャルチャネル多重化装置において、

前記複数 $n$ 個のバッファのうち優先順位の低いものについて優先権要求閾値（ $T_r$ ）が設定され、

前記出力制御部には、前記バッファのうちその蓄積量がこの優先権要求閾値（ $T_r$ ）を越えたものについてあらかじめ設定された優先順位を変更して新たな優先順位を設定する手段を備えたことを特徴とするパーチャルチャネル多重化装置。

【請求項2】 前記複数 $n$ 個のバッファのうち優先順位の低いものについて優先権解除閾値（ $T_c$ ）が設定され、

前記出力制御部には、前記バッファのうちその蓄積量がこの優先権解除閾値（ $T_c$ ）を下回るものについて前記新たな優先順位の設定を解除する手段を備えた請求項1記載のパーチャルチャネル多重化装置。

【請求項3】 前記優先権要求閾値（ $T_r$ ）は前記優先権解除閾値（ $T_c$ ）より大きい値である請求項2記載のパーチャルチャネル多重化装置。

【請求項4】 前記優先権要求閾値（ $T_r$ ）は前記複数 $n$ 個のバッファ毎に個別に設定される請求項1記載のパーチャルチャネル多重化装置。

【請求項5】 前記優先権要求閾値（ $T_r$ ）は、あらかじめ設定された優先順位の高いものについて小さく設定された請求項4記載のパーチャルチャネル多重化装置。

【請求項6】 前記優先権要求閾値（ $T_r$ ）以上の値に廃棄閾値（ $T_g$ ）が設定され、

前記出力制御部には、前記バッファのうちその蓄積量がこの廃棄閾値（ $T_g$ ）を越えたものについてそのバッファに蓄積されたセルを蓄積された時間の長いものから $m$ 個を廃棄する手段を備えた請求項1記載のパーチャルチャネル多重化装置。

【請求項7】 同一バッファの同一セル送出機会について連続的に送出できるセルの個数 $p$ をあらかじめ設定する手段を備えた請求項1記載のパーチャルチャネル多重化装置。

【請求項8】 前記連続的に送出できるセルの個数 $p$ は前記複数 $n$ 個のバッファ毎に個別に設定され、この個数 $p$ は、あらかじめ設定された優先順位の高いものについて大きく設定された請求項7記載のパーチャルチャネル多重化装置。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はATM（非同期転送モード）網に利用する。本発明はパーチャルチャネルをパーチャルパスに收容する多重化装置に利用する。特に、セル送出優先権の制御技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ATM転送方式ではセルと呼ばれる固定長の packets を転送することによって、音声、映像、データなどの異なるトラヒック特性、あるいは、異なる要求品質を備えた情報を同一の網で高速に転送することが可能である。ATM転送方式の網において、個々の回線に相当するパーチャルチャネルは、パーチャルチャネル多重化装置を用いて、仮想的なパスであるパーチャルパスに收容される。これにより、網をパス単位に管理、運用することが可能となり、網の運用性、経済性が向上する。パーチャルチャネル多重化装置では、パーチャルチャネル上のセルをいったんバッファに蓄積し、パーチャルパス上の最小セル間隔でセルを出力する。このため、パーチャルチャネル多重化装置におけるトラヒックの負荷が大きい場合には、バッファにおいて待ち遅延が生じ、通信品質が劣化することがある。

【0003】各パーチャルチャネルに要求される品質がパーチャルチャネル上を転送される情報の種別により異なる場合には、パーチャルチャネル多重化装置において、要求品質の厳しいパーチャルチャネルのセルを優先的に出力することにより、要求品質の厳しいパーチャルチャネルの品質を改善する方法が従来から検討されてきた。

【0004】従来のパーチャルチャネル多重化装置を図4を参照して説明する。図4は従来例のパーチャルチャネル多重化装置のブロック構成図である。図4においては、品質クラス数を2以上の $n$ クラスに設定した場合を仮定している。パーチャルチャネル多重化装置1は、セル振分器20と、 $n$ 個の品質クラス別のバッファ30<sub>1</sub>～30<sub>n</sub>と出力制御部5により構成される。パーチャルチャネル6<sub>1</sub>～6<sub>n</sub>上のセルは、パーチャルチャネル多重化装置1に到着すると、セル振分器20で、あらかじめ指定したパーチャルチャネル6<sub>1</sub>～6<sub>n</sub>の品質クラス毎に、該当するバッファ30<sub>1</sub>～30<sub>n</sub>に振り分けられ蓄積される。出力制御部5では、セルが蓄積されているバッファ30<sub>1</sub>～30<sub>n</sub>のなかで、もともと上位の品質クラスのバッファ30<sub>1</sub>の先頭セルから順に、パーチャルパス7上に、パーチャルパス7の速度に相当するセル間隔で出力する。

【0005】したがって、上位の品質クラスに指定したパーチャルチャネルは、より下位の品質クラスのパーチャルチャネルの影響を受けず、高品質の通信が可能となる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、優先出力

手段を付加したバーチャルチャネル多重化装置では、下位の品質クラスのバーチャルチャネルのセルは、より上位の品質クラスのバーチャルチャネルのセルが蓄積されている限り出力されないの、上位のクラスの品質が過剰に良くなる一方、下位のクラスの品質が著しく劣化する傾向がある。

【0007】従来例の問題点を図5を参照して説明する。図5は、品質クラスを上位の品質クラスと下位の品質クラスの2クラスとし、バーチャルパスの負荷が一定であるという条件のもとに、上位の品質クラスと下位の品質クラスの帯域の比を変化させた場合の各品質クラスの遅延をシミュレーションにより求めた結果を示す図である。横軸に、全体の帯域に占める上位クラスの帯域の割合をとり、縦軸に、遅延時間をとる。

【0008】図5より明らかなように、特に上位の品質クラスの割合が大きい場合には、上位クラスのセル出力に阻まれ、下位の品質クラスのセルの出力が困難となり、下位の品質が著しく低下するという問題がある。

【0009】本発明は、このような背景に行われたものであり、上位のクラスの品質を保証するとともに、下位のクラスの最低限の品質を保証することができるバーチャルチャネル多重化装置を提供することを目的とする。本発明は、ATM転送方式における全体的な通信品質を向上させることができるバーチャルチャネル多重化装置を提供することを目的とする。本発明は、網資源を有効利用することができるバーチャルパス多重化装置を提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、バーチャルパスを收容しこのバーチャルパスに含まれるバーチャルチャネルを識別するバーチャルチャネル読取部と、この読取部の識別結果にしたがって到来するセルをバーチャルチャネル毎にそれぞれ蓄積する複数 $n$ 個のバッファと、このバッファに蓄積されたセルを出力する出力制御部とを備え、この出力制御部には、バーチャルチャネル毎に出力順の優先順位があらかじめ設定されたバーチャルチャネル多重化装置である。

【0011】ここで、本発明の特徴とするところは、前記複数 $n$ 個のバッファのうち優先順位の低いものについて優先権要求閾値( $T_r$ )が設定され、前記出力制御部には、前記バッファのうちその蓄積量がこの優先権要求閾値( $T_r$ )を越えたものについてあらかじめ設定された優先順位を変更して新たな優先順位を設定する手段を備えるところにある。

【0012】これにより、上位のクラスの品質を保証するとともに、下位のクラスの最低限の品質を保証することができる。さらに、ATM転送方式における全体的な通信品質を向上させることができる。また、下位のクラスのバーチャルチャネルを上位のクラスのバーチャルチャネルの帯域の空き領域に收容することが可能となり、

網資源を有効に利用することができる。

【0013】前記複数 $n$ 個のバッファのうち優先順位の低いものについて優先権解除閾値( $T_c$ )が設定され、前記出力制御部には、前記バッファのうちその蓄積量がこの優先権解除閾値( $T_c$ )を下回るものについて前記新たな優先順位の設定を解除する手段を備えることが望ましい。この場合には、前記優先権要求閾値( $T_r$ )は前記優先権解除閾値( $T_c$ )より大きい値であることが望ましい。

10 【0014】これにより、優先権の要求を解除した直後にセルのバーストが到着した場合にも、急激な品質劣化を防ぐことができる。

【0015】前記優先権要求閾値( $T_r$ )は前記複数 $n$ 個のバッファ毎に個別に設定される構成とすることもできる。この場合には、前記優先権要求閾値( $T_r$ )は、あらかじめ設定された優先順位の高いものについて小さく設定されることが望ましい。

【0016】これにより、上位の品質クラスの品質劣化をいち早く検出し抑制することができる。

20 【0017】前記優先権要求閾値( $T_r$ )以上の値に廃棄閾値( $T_g$ )が設定され、前記出力制御部には、前記バッファのうちその蓄積量がこの廃棄閾値( $T_g$ )を越えたものについてそのバッファに蓄積されたセルを蓄積された時間の長いものから $m$ 個を廃棄する手段を備える構成とすることもできる。

【0018】これにより、バッファ溢れを防ぐことができる。

30 【0019】同一バッファの同一セル送出機会について連続的に送出できるセルの個数 $p$ をあらかじめ設定する手段を備える構成とすることもできる。この連続的に送出できるセルの個数 $p$ は前記複数 $n$ 個のバッファ毎に個別に設定され、この個数 $p$ は、あらかじめ設定された優先順位の高いものについて大きく設定されることが望ましい。

【0020】これにより、上位の品質クラスの品質を大きく改善することができる。

#### 【0021】

40 【作用】ある品質クラスのバーチャルチャネルの待ちセル数が、あらかじめ定めた閾値以上になったら、そのクラスのセルを優先的に出力する制御を行うことにより、下位の品質クラスのバーチャルチャネルでも、著しい品質劣化を防ぎ、最低限の品質を保証することが可能となる。

【0022】また、優先権を要求するバッファが複数ある場合に、より上位の品質クラスのバッファからセルを出力することもできる。これにより、上位の品質クラスのバーチャルチャネルは、下位の品質クラスの品質劣化の影響を受けないようにすることができる。

50 【0023】また、優先権の要求を解除する条件である閾値を優先権を要求する条件である閾値より小さく設定

することもできる。これにより、優先権の要求を解除した直後にセルのバーストが到着した場合にも、急激な品質劣化を防ぐことができる。

【0024】また、より上位の品質クラスの優先権要求の閾値を下位の品質クラスの優先要求の閾値より小さく設定することもできる。これにより、より上位の品質クラスの品質劣化をいち早く検出し抑制することができる。

【0025】また、出力するセルを選択する手段は、優先権の要求がある場合に、出力するバッファに対して、複数回連続して出力許可を与えることもできる。これにより、該当する品質クラスの品質を大きく改善することができる。

【0026】また、出力するセルを選択する手段は、優先権の要求がある場合に、連続して出力許可を与える回数をより上位の品質クラスのバッファほど、より大きく設定することもできる。これにより、高品質クラスの品質を保証することができる。

【0027】また、あらかじめ定めた回数、連続して優先権の要求をしたにもかかわらず、その間、出力許可が一度も得られなければ、あらかじめ定めた数だけ先頭からセルを廃棄することもできる。これにより、バッファ溢れを防ぐことができる。

【0028】

【実施例】本発明実施例を図1を参照して説明する。図1は本発明実施例装置のブロック構成図である。

【0029】本発明は、バーチャルパス6を収容しこのバーチャルパス6に含まれるバーチャルチャネル6<sub>1</sub>～6<sub>n</sub>を識別するバーチャルチャネル読取部2と、この読取部2の識別結果にしたがって到来するセルをバーチャルチャネル6<sub>1</sub>～6<sub>n</sub>毎にそれぞれ蓄積する複数n個のバッファ11と、このバッファ11に蓄積されたセルを出力する出力制御部5とを備え、この出力制御部5には、バーチャルチャネル6<sub>1</sub>～6<sub>n</sub>毎に出力順の優先順位があらかじめ設定されたバーチャルチャネル多重化装置1である。

【0030】ここで、本発明の特徴とするところは、複数n個のバッファ11のうち優先順位の低いものについて優先権要求閾値T<sub>r</sub>がメモリ13に設定され、出力制御部5には、バッファ11のうちカウンタ12により計数されるその蓄積量がこの優先権要求閾値T<sub>r</sub>を越えたものについてあらかじめ設定された優先順位を変更して新たな優先順位を設定する手段を備えたところにある。

【0031】複数n個のバッファ11のうち優先順位の低いものについて優先権解除閾値T<sub>c</sub>が設定され、出力制御部5には、バッファ11のうちその蓄積量がこの優先権解除閾値T<sub>c</sub>を下回るものについて前記新たな優先順位の設定を解除する手段を備えている。この優先権要求閾値T<sub>r</sub>は優先権解除閾値T<sub>c</sub>より大きい値である。この優先権要求閾値T<sub>r</sub>は複数n個のバッファ毎に個別

に設定される。この優先権要求閾値T<sub>r</sub>は、あらかじめ設定された優先順位の高いものについて小さく設定されている。

【0032】この優先権要求閾値T<sub>r</sub>以上の値に廃棄閾値T<sub>g</sub>が設定され、出力制御部5には、バッファ11のうち優先権要求カウンタ101により計数されたその蓄積量がこの廃棄閾値T<sub>g</sub>を越えたものについてそのバッファ11に蓄積されたセルを蓄積された時間の長いものからm個を廃棄する手段を備えている。

10 【0033】同一バッファ11の同一セル送出機会について連続的に送出できるセルの個数pをあらかじめ設定する手段としての連続出力数カウンタ102を備えている。この連続的に送出できるセルの個数pは複数n個のバッファ11毎に個別に設定され、この個数pは、あらかじめ設定された優先順位の高いものについて大きく設定されている。

【0034】本発明実施例において、品質クラスは、2以上のn個あるとする。すなわち、バーチャルチャネル多重化装置1は、到着したセルのバーチャルチャネル識別子を読取るVCI読取部2と、バーチャルチャネル設定時に、品質クラスを登録しておく、品質クラス管理テーブル3と、クラス毎にセルを蓄積し、出力要求を出す出力要求部4<sub>1</sub>～4<sub>n</sub>と、出力要求のあるクラスのうち出力するクラスを選択し、出力許可を与えるセルを蓄積する出力制御部5とから構成される。

【0035】出力要求部4<sub>1</sub>～4<sub>n</sub>はセルを蓄積するバッファ11と、蓄積されたセル数を計測するカウンタ12と、閾値を記憶するメモリ13と、制御部14とから構成される。なお、オプションとして、連続して優先権を要求した数を計測する優先要求カウンタ101を設けることができる。また、出力制御部5はオプションとして連続出力数カウンタ102を設けることができる。

【0036】バーチャルチャネル6<sub>1</sub>～6<sub>n</sub>上のセルは、バーチャルチャネル多重化装置1に到着するとVCI読取部2で、VCIを読取り、品質クラス管理テーブル3を参照して、出力要求部4<sub>1</sub>～4<sub>n</sub>のうち、該当する品質クラスのバッファ11にセルを蓄積する。品質クラス管理テーブル3には、バーチャルチャネル接続時に、バーチャルチャネル6<sub>1</sub>～6<sub>n</sub>と品質クラスの関係が登録され、この記録はバーチャルチャネル切断時にテーブルから削除される。

【0037】次に、出力要求部4<sub>1</sub>～4<sub>n</sub>の動作を図2のフローチャートを参照して説明する。図2は本発明実施例の出力要求部4<sub>1</sub>～4<sub>n</sub>の動作を示すフローチャートである。バッファ11にセルが到着すると(S1)、カウンタ12の値がバッファ長未満であれば1を加算し(S4)、バッファ11にセルを蓄積する。カウンタ12の値がバッファ長を越えていれば到着セルを廃棄する(S3)。

50 【0038】カウンタ12の値がメモリ13に記憶され

た優先権要求閾値以上であれば（S5）、優先権要求カウンタ101に“1”を加算し（S9）、優先権の要求を出力制御部5に出力する（S12）。

【0039】カウンタ12の値がメモリ13に記憶された優先権要求閾値未満のとき（S5）、メモリ13に記憶された優先権要求解除閾値以上で（S6）、かつ優先権要求カウンタ101の値が1以上であれば（S7）、優先権の要求を出力制御部5に出力する（S12）。カウンタ12の値がメモリ13に記憶された優先権要求解除閾値未満（S6）、または優先要求カウンタ101の値が“0”であり（S7）、カウンタ12の値が1以上であれば出力制御部5に出力要求を出力する（S11）。

【0040】出力許可を受けた出力要求部4<sub>1</sub>～4<sub>n</sub>は（S13）、バッファ11から先頭セルを出力する（S14）。セルを出力した場合には、優先権要求カウンタ101の値が“0”でなければ（S16）、優先権要求カウンタ101をリセットする（S18）。

【0041】もし、優先権要求閾値と優先権廃棄閾値の値が同一であるならば、図2の点線内のオプション1の動作を省略することができる。また、待ちセルを廃棄する場合は、オプション2を動作させる。オプション2では図2に示すように、優先権の要求がある場合には（S12）、優先権要求カウンタ101に“1”を加算し（S9）、カウンタ12の値が優先権要求解除閾値未満であり優先権の要求がない場合には（S6）、または出力許可を得た場合には（S13）、優先権要求カウンタ101をリセットする（S8、S18）。また、出力許可の無い場合には（S13）、優先権要求カウンタ101を調べ、廃棄閾値を越えていれば（S15）、先頭からm個セルを廃棄する（S17）。なおmは品質クラス毎にあらかじめ定めた1以上の整数である。

【0042】次に、出力制御部5の動作を図3のフローチャートを参照して説明する。図3は本発明実施例の出力制御部5の動作を示すフローチャートである。出力制御部5はバーチャルパス7の最小セル間隔毎に動作する。バッファの優先順位をiと記する。ただしiは1以上n以下の整数である。あらかじめ定められた優先順位に基づき、上位のバッファから（S22）、優先権要求があるかどうかを調べ（S23）、優先権要求を見つけた時点で該当するバッファに出力許可を与える（S31）。

【0043】どのバッファからも優先権の要求がなければ（S23、S27、S28）、あらかじめ定められた優先順位に基づき、上位のバッファから（S29）、出力要求があるかどうかを調べ（S30）、出力要求を見つけた時点で、該当するバッファに出力許可を与える（S31）。

【0044】また、どのバッファからも出力要求がなければ（S30、S32、S33）、空セルを出力する

（S34）。優先権を与えるバッファから連続して複数セル出力許可を与える場合には、図3の点線内のオプションを動作させる。優先権を与えられたバッファが、その時点で、連続出力可能な数を計測するカウンタを連続出力数カウンタ102とし、その値をjとする。まず連続出力数カウンタ102の値を調べ、“0”でなければ（S21）、優先要求のあるバッファのうち最上位のバッファを選択し、あらかじめ出力制御部5に記憶されている品質クラスごとの連続出力数を連続出力数カウンタ102にセットし、以降、カウンタの値jが“0”になるまで、VPの最小セル間隔で、バッファiに出力許可を与え（S25）、出力許可を与える毎に連続出力数カウンタ102の値jから“1”を減算する（S26）。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、上位のクラスの品質を保証するとともに、下位のクラスの最低限の品質を保証することができる。さらに、ATM転送方式における全体的な通信品質を向上させることができる。また、下位のクラスのバーチャルチャネルを上位のクラスのバーチャルチャネルの帯域の空き領域に収容することが可能となり、網資源を有効に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例装置のブロック構成図。

【図2】本発明実施例の出力要求部の動作を示すフローチャート。

【図3】本発明実施例の出力制御部の動作を示すフローチャート。

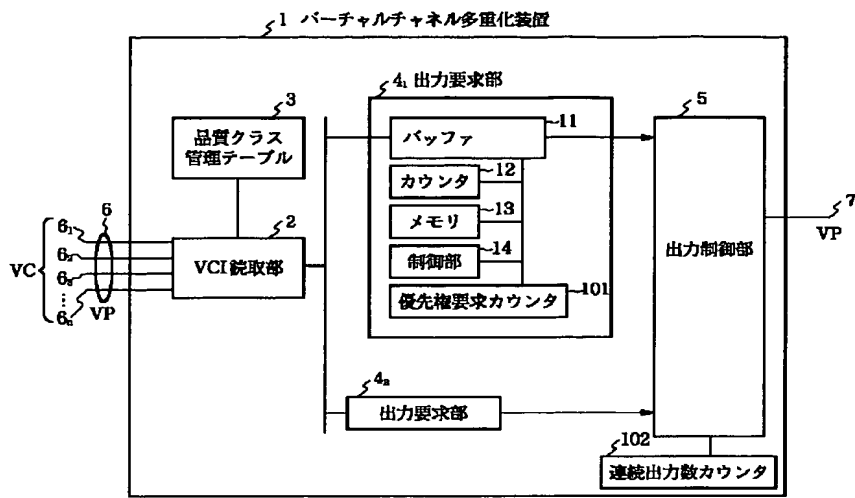
【図4】従来例のバーチャルチャネル多重化装置のブロック構成図。

【図5】各品質クラスの遅延をシミュレーションにより求めた結果を示す図。

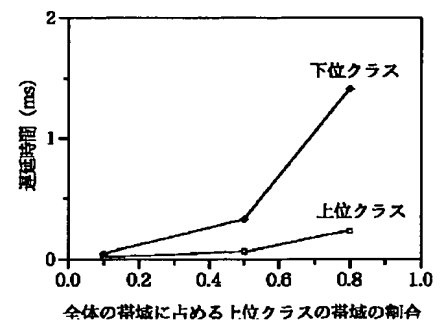
【符号の説明】

- 1 バーチャルチャネル多重化装置
- 2 VCI読取部
- 3 品質クラス管理テーブル
- 4<sub>1</sub>～4<sub>n</sub> 出力要求部
- 5 出力制御部
- 6、7 バーチャルパス
- 6<sub>1</sub>～6<sub>n</sub> バーチャルチャネル
- 11、30<sub>1</sub>～30<sub>n</sub> バッファ
- 12 カウンタ
- 13 メモリ
- 14 制御部
- 20 セル振分器
- 101 優先権要求カウンタ
- 102 連続出力数カウンタ
- Tr 優先権要求閾値
- Tc 優先権解除閾値
- Tg 廃棄閾値

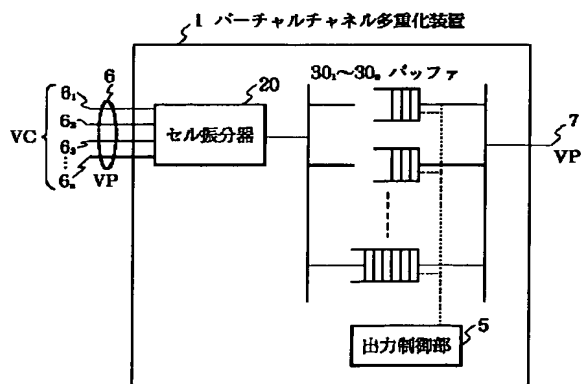
【図1】



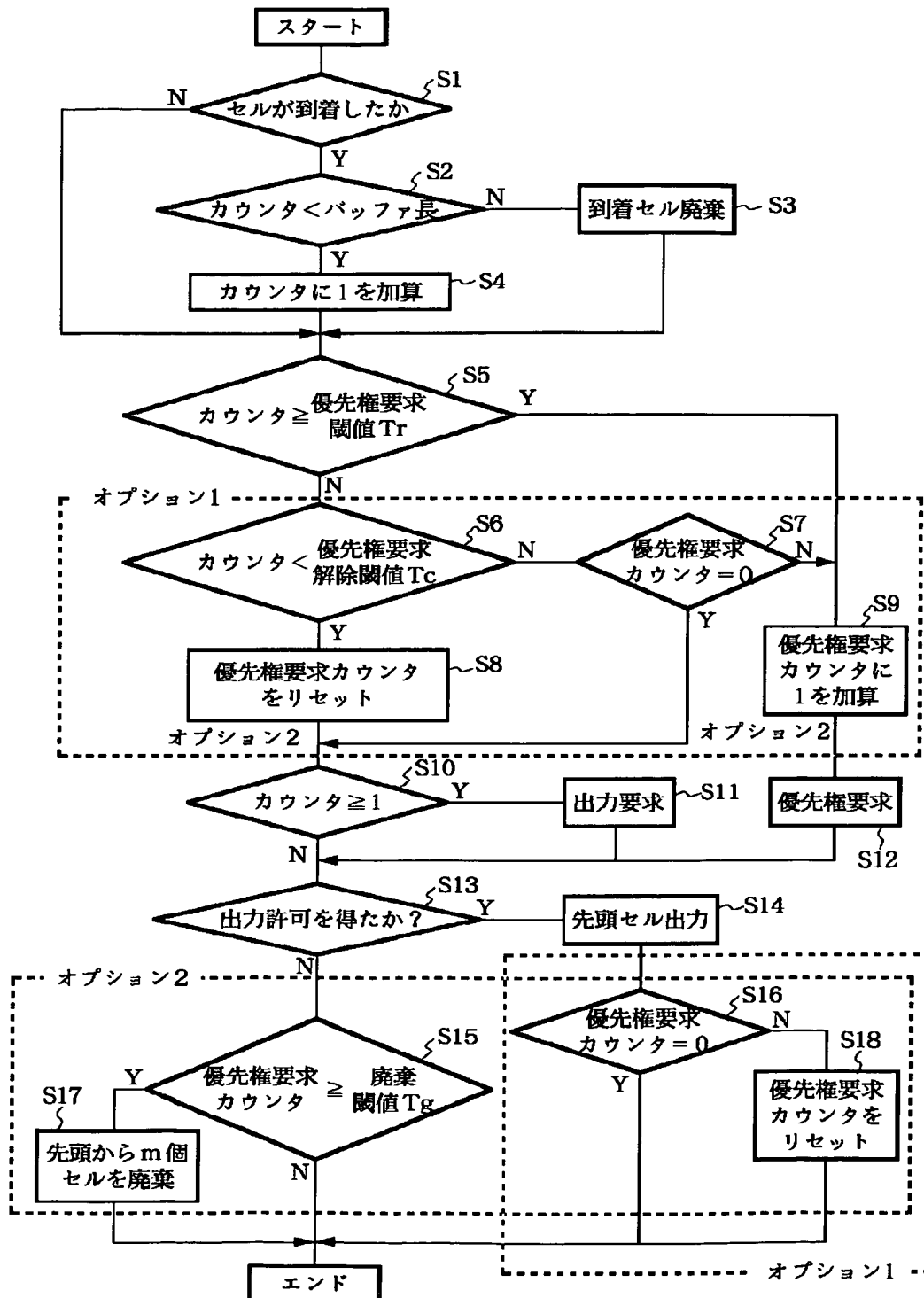
【図5】



【図4】



【図2】





【図 3】

